

## КИЇВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ БОРИСА ГРІНЧЕНКА

## Кафедра анатомії і фізіології людини

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-методичної та  
навчальної роботи

О.Б. Жильцов

“\_\_\_\_\_” 2014 року

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Біохімія

(шифр і назва навчальної дисципліни)

напрямок підготовки

6.010201 «Фізичне виховання»

(шифр і назва напрямку підготовки)

спеціальність

\_\_\_\_\_

(шифр і назва спеціальності)

спеціалізація

\_\_\_\_\_

(назва спеціалізації)

інститут, факультет, відділення

Інститут людини

(назва інституту, факультету, відділення)

2014 – 2015 навчальний рік

Робоча програма «Біохімія» для студентів галузі знань 0102 Фізичне виховання, спорт і здоров'я людини напряму підготовки 6.010201 «Фізичне виховання».

Розробники:

**Волковська Ганна Ігорівна**, викладач кафедри анатомії і фізіології людини Інституту людини Київського університету імені Бориса Грінченка.

**Світлана Петрівна Яценко**, викладач кафедри анатомії і фізіології людини Інституту людини Київського університету імені Бориса Грінченка.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри (циклової комісії) анатомії і фізіології людини

Протокол від “27” серпня 2014 року № 1

Завідувач кафедри анатомії і фізіології людини

И.М. - (І.М. Маруненко)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Розподіл годин звірено з робочим навчальним планом. Структура типова.

Заступник директора Інституту людини Н.А. Клішевич

© Волковська Г.І., Яценко С.П., 2014 рік

© КУ імені Бориса Грінченка, 2014 рік

## ЗМІСТ

1.	Опис навчальної дисципліни	4 ст.
2.	Мета та завдання навчальної дисципліни	5 ст.
3.	Програма навчальної дисципліни	6 ст.
4.	Структура навчальної дисципліни	9 ст.
5.	Навчально-методична карта дисципліни «Біохімія»	10 ст.
6.	Плани практичних занять	12 ст.
7.	Самостійна робота	16 ст.
8.	Індивідуальні завдання	19 ст.
9.	Методи навчання	20 ст.
10.	Методи контролю	20 ст.
11.	Методичне забезпечення	25 ст.
12.	Питання до модульного контролю	26 ст.
13.	Рекомендована література	28 ст.

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань <u>0102 Фізичне виховання, спорт і здоров'я людини</u> (шифр і назва)	Нормативна	
	Напрямок підготовки <u>6.010201</u> <u>«Фізичне виховання»</u> (шифр і назва)		
Модулів – 3	Спеціальність: _____	Рік підготовки	
Змістових модулів – 3		3-й	-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання – 1		Семестр	
Загальна кількість годин – 108		5-й	-й
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання:  аудиторних – 2  самостійної роботи студента – 2	Освітньо-кваліфікаційний рівень: <u>«бакалавр»</u>	22 год.	год.
		Семінарські	
		20 год.	год.
		Модульний контроль	
		6 год.	год.
		Самостійна робота	
		54 год.	год.
		Індивідуальні завдання:	
		6 год.	
		Вид контролю:	
		ПМК	-

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета курсу** – пояснити, як під впливом фізичних вправ змінюється метаболізм у м'язових волокнах, як залежить стан м'язів від забезпечення їх енергетичними субстратами та киснем. Особливу увагу приділено біохімічним факторам процесів стомлення, відновлення, адаптації до фізичних навантажень, а також розвитку нових методів контролю за функціональним станом спортсменів і доцільності використання спеціальних засобів, спрямованих на підвищення працездатності та прискорення процесів відновлення. Творче використання спеціалістами фундаментальних біохімічних знань дасть змогу значно підвищити якість підготовки спортсменів, розвинути на вищому рівні їх функціональні можливості, а головне – зберегти здоров'я.

### Завдання курсу:

- дати студентам сучасні знання про органічні речовини, що входять до складу організму людини;
- формувати у студентів уявлення про біохімію м'язів, біохімічні основи м'язового скорочення, біоенергетику м'язової діяльності;
- формувати уявлення про біохімічні фактори втоми, буферні системи організму, основи відновлення, біохімічні фактори спортивної працездатності, біохімічні основи витривалості, найбільш розповсюджені хвороби нервової системи, принципи їх діагностик і тактики ведення;
- уміти застосовувати знання про особливості біохімічних змін в різних видах спорту; методи біохімічного контролю у спорті;
- готувати майбутнього фахівця до наукової діяльності, продовження освіти.

Під час семінарських занять, індивідуальної навчально-дослідницької та самостійної роботи студенти набувають **уміння та навички**:

- розрізняти фактори, що впливають на утилізацію енергетичних джерел при фізичних навантаженнях;
- оцінювати фактори стомлення при виконанні короткочасних вправ, основні механізми порушення бар'єрних властивостей ліпідного шару;
- оцінювати біохімічні основи швидкісно-силових якостей, критерії ефективності тренування.

Кількість годин, відведених навчальним планом на вивчення дисципліни «Біохімія», становить 108 год., із них 22 год. – лекції, 20 год. – практичні заняття, 6 год. – індивідуальна робота, 54 год. – самостійна робота, 6 год. – модульний контроль.

### 3. Програма навчальної дисципліни

#### Змістовий модуль I. Загальна біохімія

##### **Тема 1. Вступ. Предмет і завдання біохімії для теорії і практики фізичного виховання і спорту. Клітина. Клітинні структури та їх роль в обміні речовин. (2 год.)**

Предмет і задачі біохімії для теорії і практики фізичного виховання і спорту. Коротка історія біохімії. Розділи біохімії: статична, динамічна, функціональна (спеціальний розділ - біохімія спорту). Хімічний склад живих організмів : 4 типа біоорганічних молекул: білки, вуглеводи, ліпіди, нуклеїнові кислоти. Їх роль в обміні речовин.

Будова та функції мембран, мембрани бактерій, мембрани еукаріотичних клітин. Властивості цитозолу. Будова і функції ендоплазматичного ретикулуму. Мітохондрії як енергетичні станції клітини. Інші мембранні органели. Регуляція обміну речовин у клітині.

**Основні поняття:** біохімія, білки, ліпіди, вуглеводи, нуклеїнові кислоти, ЕПС, мітохондрії, будова мембрани.

**Практичне заняття № 1.** Білки, вуглеводи, ліпіди, нуклеїнові кислоти. Будова та функції мембран.

##### **Тема 2. Обмін речовин і енергії. (2 год.)**

Обмін речовин і енергії. Взаємозв'язок процесів анаболізму і катаболізму. Поняття про проміжний, зовнішній, пластичний і функціональний обмін. Вікові зміни обміну речовин. Основні етапи перетворення енергії в організмі. Окислення - основний шлях вивільнення енергії. Типи окислювальних реакцій в організмі: пряме приєднання кисню, відщеплення водню, перенос електронів. Поняття про аеробне і анаеробне біологічне окислення. Особлива роль АТФ в енергетичному обміні. Взаємозв'язок обміну вуглеводів, білків і ліпідів: схожість проміжних продуктів обміну білків, вуглеводів, ліпідів; загальних шляхів перетворення вуглеводів, білків і ліпідів; центральна роль ацетил-кофермента А в обмінних процесах. Обмін води і мінеральних речовин.

**Основні поняття:** анаболізм, катаболізм, аеробне та анаеробне окислення, АТФ.

**Практичне заняття № 2.** Обмін речовин і енергії.

##### **Тема 3. Вітаміни, гормони, ферменти. (4 год.)**

Вітаміни, їх роль в регуляції біохімічних процесів, участь в утворенні простетичних груп ферментів. Класифікація вітамінів. Жиророзчинні вітаміни, їх будова, функції, харчові джерела, добова потреба. Представники: А, Д, Е, К, ретинол, кальциферол, токоферол. Водорозчинні вітаміни, їх будова, функції, харчові джерела, добова потреба. Представники: В1, В2, В6, В3, РР, Р.

Взаємообумовленість дії вітамінів С і Р. Коферментна функція вітамінів. Авітамінози, гіповітамінози, гіпервітамінози.

Гормони. Загальне уявлення про гормони як про регулятори біохімічних процесів. Хімічна природа гормонів. Гормони-білки, гормони-похідні амінокислот, стероїдні гормони. Функції найважливіших гормонів в організмі. Вплив гормонів на біохімічні процеси: на зміни активності ферментів, регуляцію білкового синтезу, на проникність клітинних мембран. Гормональні ансамблі, їх біологічна роль.

Ферменти. Біокаталізатори білкової природи. Хімічна природа і топографія ферментів, гомогенні і гетерогенні каталізатори. Будова ферментів: апофермент, кофермент, молекулярна активність, термолабільність.

**Основні поняття:** вітаміни, Авітамінози, гіповітамінози, гіпервітамінози, коферменти, гормони, ферменти.

**Практичне заняття № 3.** Вітаміни. Гормони. Ферменти.

## **Змістовий модуль II. Біохімія м'язів.**

### **Тема 4. Біохімія м'язів. Біохімічні основи м'язового скорочення. Біоенергетика м'язової діяльності. Доставка та споживання кисню м'язами. (2 год.)**

Типи м'язів і м'язових волокон. Структурна організація м'язів (міофібрили, саркоплазматичний ретикулум). Хімічний склад м'язової тканини (саркоплазматичні і фібрилярні білки, небілкові компоненти). Структурні і біохімічні зміни в м'язах при скороченні і розслабленні. Молекулярний механізм м'язового скорочення. Значення АТФ і кальцію в процесах скорочення та розслаблення м'язів. Структурні і біохімічні зміни в м'язах при скороченні і розслабленні. Молекулярний механізм м'язового скорочення. Загальна характеристика механізмів енергозабезпечення. АТФ. Креатинфосфокіназний механізм ресинтезу АТФ. Гліколітичний (анаеробний), міокіназний і аеробний метаболізм. Фактори, що впливають на утилізацію енергетичних джерел при фізичних навантаженнях. Залучення енергетичних систем при різних видах фізичної роботи та їх тренування. Транспортування кисню. Гемоглобін як фактор перенесення газів. Фактори, що лімітують споживання кисню під час м'язової роботи. Біохімічні зміни в окремих органах і тканинах внаслідок м'язової діяльності. Загальна характеристика змін біохімічних процесів при виконанні вправ різної потужності.

**Основні поняття:** м'язова тканина, гемоглобін, креатинфосфокіназний механізм ресинтезу АТФ, гліколітичний (анаеробний), міокіназний і аеробний метаболізм.

**Практичне заняття № 4.** Біохімічні основи м'язового скорочення. Механізми енергозабезпечення.

### **Тема 5. Біохімічні фактори втоми. Перекисне окислення ліпідів. Буферні системи організму. (4 год.)**

Біохімічні фактори стомлення при виконанні короткочасних вправ максимальної та субмаксимальної потужності. Втома при виконанні вправ великої та помірної потужності. Втома, пов'язана з порушенням енергопостачання. Втома, зумовлена пригніченням продуктів обміну метаболічних реакцій й іншими факторами. Пошкодження компонентів біологічних мембран. Основні механізми порушення бар'єрних властивостей ліпідного шару. Первинні радикали. Біохімічні методи вивчення радикальних реакцій. Клітинні системи антирадикального захисту. Кисотно-лужний стан внутрішнього середовища організму. Вплив рН на біологічні процеси. Порушення кислотно-лужної рівноваги при фізичних навантаженнях. Основні буферні системи організму, їх дія та властивості.

**Основні поняття:** стомлення, втома, рН середовища, буферні системи.

**Практичне заняття № 5.** Біохімічні фактори стомлення.

**Практичне заняття № 6.** Перекисне окислення ліпідів. Буферні системи організму.

### **Тема 6. Метаболічні основи відновлення. Детоксикаційні системи організму. (2 год)**

Динаміка біохімічних процесів відновлення після м'язової діяльності. Послідовність відновлення енергетичних субстратів. Вплив процесів відновлення на побудову спортивного тренування. Походження молочної кислоти в організмі, причини і шляхи її утилізації. Причини утворення, механізми утилізації амоніаку. Реакції циклу сечовини. Токсичні продукти ліпідного обміну та їх метаболізм.

**Основні поняття:** відновлення м'язової діяльності, реакції циклу сечовини, утилізація амоніаку.

**Практичне заняття № 7.** Основи відновлення.

### **Змістовий модуль III. Біохімічні основи витривалості.**

#### **Тема 7. Біохімічні фактори спортивної працездатності. Адаптаційні процеси при тренуванні. Біохімічні основи витривалості. Біохімічні основи швидкісно-силових якостей. (4 год.)**

Обмеження фізичної працездатності. Показники аеробної і анаеробної працездатності спортсменів. Вплив тренувань на працездатність. Фізичні навантаження та тренувальний ефект. Специфічність адаптаційних змін в організмі внаслідок тренувань. Послідовність і зворотність адаптаційних змін. Циклічність розвитку адаптації. Фактори витривалості. Біоенергетичні критерії оцінювання витривалості. Методи тренувань, спрямовані на розвиток витривалості. Біохімічні фактори, що впливають на швидкісно-силові якості. Характеристики швидкісно-силових якостей і умови їх розвитку. Біохімічні основи методів швидкісно-силової підготовки.

**Основні поняття:** аеробна і анаеробна працездатність, витривалість швидкісно-силова підготовка.

**Практичне заняття № 8.** Біохімічні основи адаптації.

**Практичне заняття № 9.** Біохімічні основи витривалості.

#### **Тема 8. Біохімічні критерії оцінювання ефективності тренування. Методи біохімічного контролю у спорті. Особливості біохімічних змін в різних видах спорту. (2 год.)**

Біохімічні передумови для розвитку тренуваності. Стан ферментативних систем. Особливості вуглеводного і ліпідного обмінів при тренуванні. Завдання, види та організація біохімічного контролю у спорті. Об'єкти дослідження та основні показники крові, сечі та їх зміни при м'язовій діяльності. Біохімічні особливості спринтерської і тривалої роботи. Спеціальні особливості ациклічних видів спорту. Вплив кліматичних і географічних факторів на протікання обмінних процесів в організмі спортсмена.

**Основні поняття:** вуглеводний і ліпідний обміни при тренуванні, біохімічний контроль.

**Практичне заняття № 10.** Біохімія і спорт.



#### 4. Структура навчальної дисципліни

№ п/п	Назви теоретичних розділів	Кількість годин						
		Разом	Аудиторних	Лекцій	Практичних	Індивідуальна робота	Самостійна робота	Модульний контроль
Змістовий модуль I. Загальна біохімія								
1	Вступ. Предмет і завдання біохімії для теорії і практики фізичного виховання і спорту. Клітина. Клітинні структури та їх роль в обміні речовин.	10	4	2	2		6	
2	Обмін речовин і енергії.	10	4	2	2		6	
3	Вітаміни, гормони, ферменти.	14	8	4	2	2	6	
	Разом	36	16	8	6	2	18	2
Змістовий модуль II. Біохімія м'язів.								
4.	Біохімія м'язів. Біохімічні основи м'язового скорочення. Біоенергетика м'язової діяльності. Доставка та споживання кисню м'язами.	12	6	2	4		6	
5.	Біохімічні фактори втоми. Перекисне окислення ліпідів. Буферні системи організму.	12	6	4	2		6	
6.	Метаболічні основи відновлення. Детоксикаційні системи організму.	12	6	2	2	2	6	
	Разом	38	18	8	8	2	18	2
Змістовий модуль III. Біохімічні основи витривалості.								
7.	Біохімічні фактори спортивної працездатності. Адаптаційні процеси при тренуванні. Біохімічні основи витривалості. Біохімічні основи швидкокісно-силових якостей.	19	10	4	4	2	9	
8.	Біохімічні критерії оцінювання ефективності тренування. Методи біохімічного контролю у спорті. Особливості біохімічних змін в різних видах спорту	13	4	2	2		9	
	Разом	34	14	6	6	2	18	2
Разом за навчальним планом		108	46	22	20	6	54	6

### 5. Навчально-методична карта дисципліни «Біохімія»

Разом: 108 год., лекції – 22 год., практичні заняття – 20 год., індивідуальна робота – 6 год., самостійна робота – 54 год., модульний контроль – 6 год. Коефіцієнт: 2,26

Модулі	Змістовий модуль I.			Змістовий модуль II.			Змістовий модуль III.	
Назва модуля	Загальна біохімія			Біохімія м'язів.			Біохімічні основи витривалості.	
Кількість балів за модуль	62 бали			73 бали			61 бал	
Теми лекцій	Вступ. Предмет і завдання біохімії для теорії і практики фізичного виховання і спорту. Клітина. Клітинні структури та їх роль в обміні речовин. (1 бал)	Обмін речовин і енергії. (1 бал)	Вітаміни, гормони, ферменти. 2 бали)	Біохімія м'язів. Біохімічні основи м'язового скорочення. Біоенергетика м'язової діяльності. Доставка та споживання кисню м'язами. (1 бал)	Біохімічні фактори втоми. Перекисне окислення ліпідів. Буферні системи організму. (2 бали)	Метаболічні основи відновлення. Детоксикаційні системи організму. (1 бал)	Біохімічні фактори спортивної працездатності. Адаптаційні процеси при тренуванні. Біохімічні основи витривалості. Біохімічні основи швидко-силових якостей. (2 бали)	Біохімічні критерії оцінювання ефективності тренування. Методи біохімічного контролю у спорті. Особливості біохімічних змін в різних видах спорту. (1 бал.)
Теми практичних занять	Білки, вуглеводи, ліпіди, нуклеїнові кислоти. Будова та функції мембран (11 балів)	Обмін речовин і енергії (11 балів)	Вітаміни. Гормони. Ферменти (11 балів)	Біохімічні основи м'язового скорочення. Механізми енергозабезпечення (11 балі)	Біохімічні фактори стомлення. (11 балів)  Перекисне окислення ліпідів. Буферні системи організму. (11 балів)	Основи відновлення (11 балів)	Біохімічні основи адаптації. (11 балів)  Біохімічні основи витривалості. (11 балів)	Біохімія і спорт. (11 балів)
ІНЗД	30 балів							
Модульний контроль	25 балів			25 балів			25 балів	

## **6. Плани практичних занять**

### **Змістовий модуль I. Загальна біохімія.**

**Тема 1. Вступ. Предмет і завдання біохімії для теорії і практики фізичного виховання і спорту. Клітина. Клітинні структури та їх роль в обміні речовин.**

**Практичне заняття 1. Білки, вуглеводи, ліпіди, нуклеїнові кислоти. Будова та функції мембран.**

1. Амінокислоти – структурні елементи білків. Фізичні і хімічні властивості амінокислот.
2. Первинна, вторинна, третинна та четвертинна структура білків.
3. Вуглеводи – функції і структури.
4. Моно- і дисахариди. Полісахариди, рослинні полісахариди.
5. Глікозаміноглікани та глікопротеїни.
6. Ліпіди – класифікація та функції. Жирні кислоти та нейтральні жири.
7. Фосфоліпіди і гліколіпіди. Стероїди – структура, класифікація.
8. Азотисті основи і нуклеотиди.
9. Рибонуклеїнові кислоти. Дезоксирибонуклеїнові кислоти.
10. Біомембрани – структура, функції, склад.
11. Транспортні процеси. Транспортні білки
12. Участь біологічних мембран у передачі гормонального сигналу

### **Тема 2. Обмін речовин і енергії.**

**Практичне заняття 2. Обмін речовин і енергії.**

1. Взаємозв'язок між обміном речовин і енергії. Цикл АТФ – АДФ.
2. Механізм окислювального фосфорилування.
3. Загальний шлях катаболізму. Анаболічні функції загального шляху катаболізму.
4. Регуляція енергетичного обміну.
5. Катаболізм глюкози. Аеробний та анаеробний гліколіз. Глюконеогенез.
6. Взаємозв'язок обміну вуглеводів, білків і ліпідів.
7. Роль ацетил-кофермента А в обмінних процесах.
8. Обмін води і мінеральних речовин.

### **Тема 3. Вітаміни, гормони, ферменти.**

**Практичне заняття 3. Вітаміни, гормони, ферменти.**

1. Водорозчинні вітаміни. Жиророзчинні вітаміни.
2. Поняття аві - , гіпо - та гіпервітамінозу.
3. Ліпофільні гормони. Гідрофільні гормони.
4. Медіатори. Роль гормонів в регуляції метаболізму. Біологічна дія гормонів.
5. Особливості ферментів як білкових каталізаторів.
6. Активний центр: специфічність дії ферментів. Механізм дії ферментів.
7. Класифікація ферментів. Кофактори ферментів і їх роль в каталізі.
8. Ферментативний каталіз. Інгібітори ферментів.
9. Регуляція активності ферментів.

## **Змістовий модуль II. Біохімія м'язів**

### **Тема 4. Біохімія м'язів. Біохімічні основи м'язового скорочення. Біоенергетика м'язової діяльності. Доставка та споживання кисню м'язами.**

#### **Практичне заняття 4. Біохімічні основи м'язового скорочення. Механізми енергозабезпечення.**

1. Біохімія м'язів і м'язового скорочення. Хімічний склад м'язової тканини. Структура і функції м'язового волокна.
2. Найважливіші білки м'язової тканини: міозин, актин, тропоміозин, тропонін, білки-ферменти, їх вміст і властивості.
3. Макроергічні речовини м'язів, їх концентрація і локалізація в м'язовому волокні. Нервово-м'язовий синапс, його участь в передачі збудження.
4. Роль ацетилхоліна в передачі збудження з нерва на м'яз.
5. Білі та червоні м'язові волокна, їх адаптаційні можливості.
6. Енергетика м'язової діяльності. Біохімічні процеси в двофазній м'язовій діяльності.
7. Роль АТФ і її відносна стабільність вмісту в м'язах – необхідна умова скоротливої діяльності м'язів.
8. Шляхи ресинтеза АТФ.
9. Поняття про потужності, ємності, ефективності, швидкості розгортання.
10. Зміни ступеня спряження окислення і фосфорилування при фізичних навантаженнях різного характеру.

### **Тема 5. Біохімічні фактори втоми. Перекисне окислення ліпідів. Буферні системи організму.**

#### **Практичне заняття 5. Біохімічні фактори втоми.**

1. Види втоми.
2. Біохімічні зміни в організмі при втомі: порушення балансу АТФ/АДФ, зниження енергетичних речовин, ферментативної активності, порушення пластичного обміну, зміна рН-середовища, водно-сольового обміну.
3. Біохімічна характеристика втоми при виконанні вправ різних зон потужності.
4. Біохімічні зміни в організмі при втомі і в період відпочинку після м'язової роботи.
5. Особливості протікання біохімічних процесів в період відпочинку після м'язової роботи, їх направленість.
6. Гетерохронність. Процеси, пов'язані з "оплатою" кисневого боргу.
7. Явище суперкомпенсації. Регуляція біохімічних процесів в фазі надвідновлення.

#### **Практичне заняття 6. Перекисне окислення ліпідів. Буферні системи організму.**

1. Пошкодження компонентів біологічних мембран.
2. Основні механізми порушення бар'єрних властивостей ліпідного шару.
3. Первинні радикали. Біохімічні методи вивчення радикальних реакцій.
4. Клітинні системи антирадикального захисту.
5. Кислотно-лужний стан внутрішнього середовища організму.
6. Вплив рН на біологічні процеси.
7. Порушення кислотно-лужної рівноваги при фізичних навантаженнях.
8. Основні буферні системи організму, їх дія та властивості.

## **Тема 6. Метаболічні основи відновлення. Детоксикаційні системи організму.**

### **Практичне заняття 7. Основи відновлення.**

1. Послідовність відновлення енергетичних субстратів.
2. Вплив процесів відновлення на побудову спортивного тренування.
3. Походження молочної кислоти в організмі, причини і шляхи її утилізації.
4. Причини утворення, механізми утилізації аміаку.
5. Реакції циклу сечовини.
6. Токсичні продукти ліпідного обміну та їх метаболізм.

## **Змістовий модуль III. Біохімічні основи витривалості**

### **Тема 7. Біохімічні фактори спортивної працездатності. Адаптаційні процеси при тренуванні. Біохімічні основи витривалості. Біохімічні основи швидкісно-силових якостей.**

#### **Практичне заняття 8. Біохімічні основи адаптації .**

1. Закономірності біохімічної адаптації в процесі спортивного тренування.
2. Спортивне тренування як процес активно адаптації людини до напружено м'язової діяльності.
3. Поняття про терміновому, відставленому і кумулятивному тренувальних ефектах спортивного тренування, їх біохімічна характеристика.
4. Біохімічні зміни в м'язах, крові, головному мозку, внутрішніх органах при систематичних тренуваннях.
5. Основні принципи біохімічної адаптації організму до фізичних навантажень.
6. Принцип критичних навантажень, принцип специфічності адаптації, принцип оборотності адаптаційних змін.
7. Дихальний коефіцієнт.

#### **Практичне заняття 9. Біохімічні основи витривалості.**

1. Біохімічні основи швидкісно-силових якостей спортсмена, біохімічні основи витривалості спортсмена і методи їх розвитку.
2. Біохімічні фактори, що визначають швидкісно-силові якості спортсмена.
3. Особливості енергозабезпечення, структурні фактори.
4. Біохімічна характеристика методів розвитку швидкісних здібностей спортсмена.
5. Біохімічна характеристика методів розвитку максимальної м'язової сили і м'язової маси спортсмена.
6. Сучасні уявлення про природу і механізми витривалості.
7. Фактори, що визначають прояв алактатного компонента витривалості, гліколітичного і аеробного.
8. Показники витривалості, їх граничні значення для спортсменів різної спеціалізації і кваліфікації.
9. Біохімічна характеристика методів удосконалення різних компонентів витривалості.

**Тема 8. Біохімічні критерії оцінювання ефективності тренування. Методи біохімічного контролю у спорті. Особливості біохімічних змін в різних видах спорту.**

**Практичне заняття 10. Біохімія і спорт.**

1. Біохімічна характеристика різних видів спорту.
2. Фактори, що визначають характер і глибину біохімічних змін по окремим видам спорту: потужність і тривалість вправ, кількість м'язів, що приймають участь в роботі, режим діяльності м'язів, характер роботи.
3. Біохімічна характеристика циклічних й ациклічних видів спорту.
4. Біохімічна характеристика тренованого організму.
5. Особливості середньогір'я і їхній вплив на організм спортсмена.
6. Біохімічна сутність акліматизації до середньогір'я.
7. Біохімічна характеристика передстартового стану й розминки.
8. Біохімічні особливості зростаючого й старіючого організму.
9. Біохімічне обґрунтування методики занять фізичними вправами й спортом з особами різного віку.
10. Вікові зміни інтенсивності процесів функціонального й пластичного обмінів.
11. Причини обмежених аеробних можливостей у дітей і підлітків.
12. Співвідношення процесів анаболізму й катаболізму на різних етапах життя людини. Зниження можливостей аеробного й анаеробного енергозабезпечення в старіючому організмі.
13. Особливості методики занять фізичними вправами з особами різного віку.
14. Біохімічне обґрунтування позитивного впливу систематичних занять фізичними вправами й спортом на здоров'я й працездатність людини в різні вікові періоди.

## **7. Самостійна робота**

### **Змістовий модуль I. ЗАГАЛЬНА БІОХІМІЯ**

**Тема: Предмет і завдання біохімії для теорії і практики фізичного виховання і спорту. Клітина. Клітинні структури та їх роль в обміні речовин. (6 год.)**

1. Охарактеризуйте історію розвитку біохімії й становлення біохімії спорту.
2. Визначте хімічну будову організму людини.
3. Охарактеризуйте перетворення макромолекул.
4. Охарактеризуйте принципи регуляції мембранних білків.
5. Як використовується клітиною асиметрія мембранного бішару.
6. Охарактеризуйте холестерин як регулятор мембранних ферментів.
7. Охарактеризуйте вікові зміни клітинних мембран.
8. Визначте механізми підтримки стабільності клітинних мембран.
9. Визначте особливості синтезу й вбудовування в мембрану мембранних білків.
10. Охарактеризуйте регуляцію стійкості й механізми відновлення мембранних білків.
11. Охарактеризуйте біосинтез і транспорт мембранних ліпідів.
12. Де синтезуються мембранні ліпіди.
13. Визначте джерела жирних кислот.
14. Охарактеризуйте механізми транспорту фосфоліпідів і холестерину до місця вбудовування.
15. Визначте адаптаційні механізми зміни ліпідного складу мембран.
16. Охарактеризуйте залучення клітинних мембран у розвиток деяких патологій.
17. Охарактеризуйте глутаматні рецептори й епілепсія.
18. Охарактеризуйте опіоїдні рецептори й алкоголізм.

**Тема: Обмін речовин і енергії. (6 год.)**

1. Обґрунтуйте - обмін речовин - необхідна умова існування живого організму.
2. Охарактеризуйте катаболічні й анаболічні реакції - дві сторони обміну речовин.
3. Охарактеризуйте види обміну речовин.
4. Визначте етапи розпаду поживних речовин і витягу енергії в клітинах. Клітинні структури і їхня роль в обміні речовин. Регуляція обміну речовин.
5. Що таке вода і її роль в організмі.
6. Охарактеризуйте водний баланс і його зміну при м'язовій діяльності.
7. Охарактеризуйте мінеральні речовини і їхню роль в організмі.
8. Охарактеризуйте обмін мінеральних речовин при м'язовій діяльності.
9. Охарактеризуйте обмін вуглеводів при м'язовій діяльності.
10. Охарактеризуйте обмін жирів при м'язовій діяльності.
11. Характеристика окремих білків, що беруть участь у забезпеченні м'язової роботи.
12. Охарактеризуйте обмін білків при м'язовій діяльності.
13. Інтеграція й регуляція обміну речовин - біохімічна основа процесів адаптації.
14. Охарактеризуйте взаємоперетворення вуглеводів, жирів і білків.
15. Визначте регуляторні системи обміну речовин й їхню роль в адаптації організму до фізичних навантажень.

**Тема: Вітаміни, гормони, ферменти. (6 год.)**

1. Визначте роль гормонів у м'язовій діяльності.
2. Охарактеризуйте механізми дії стероїдних і білкових гормонів.
3. Охарактеризуйте гормональну регуляцію обміну речовин.

4. Визначте роль гіпоталамуса й гіпофіза в координації діяльності залоз внутрішньої секреції.
5. Охарактеризуйте гормони підшлункової залози. Інсулін. Глюкагон. Цукровий діабет.
6. Охарактеризуйте гормони щитовидної залози. Тироксин. Трийодтиронин. Кальцитонін.
7. Охарактеризуйте гормони наднирників. Гормони мозкової речовини (адреналін, норадреналін). Гормони кори наднирників.
8. Охарактеризуйте вітаміни. Біологічна роль вітамінів. Класифікація. Авітаміноз.
9. Охарактеризуйте водорозчинні вітаміни. Коферментні функції водорозчинних вітамінів.
10. Охарактеризуйте жиророзчинні вітаміни, біологічна роль.
11. Історія відкриття ферментів.
12. Визначте основні види регуляції каталітичної активності ферментів в клітині.

## **Змістовий модуль II. БІОХІМІЯ М'ЯЗІВ**

### **Тема: Біохімія м'язів. Біохімічні основи м'язового скорочення. Біоенергетика м'язової діяльності. Доставка та споживання кисню м'язами. (6 год.)**

1. Визначте типи м'язів і м'язових волокон.
2. Охарактеризуйте структурну організацію м'язових волокон.
3. Визначте хімічний склад м'язової тканини.
4. Визначте структурні й біохімічні зміни в м'язах при скороченні й розслабленні.
5. Охарактеризуйте молекулярний механізм м'язового скорочення.
6. Дайте загальну характеристику механізмів енергоутворення.
7. Охарактеризуйте міокіназний механізм ресинтеза АТФ.
8. Підключення енергетичних систем при різних фізичних навантаженнях й їхній адаптації в процесі тренування.
9. Охарактеризуйте біохімічні зміни в організмі при виконанні вправ різної потужності й тривалості.
10. Охарактеризуйте загальну спрямованість зміни біохімічних процесів при м'язовій діяльності.
11. Транспорт кисню до працюючих м'язів і його споживання при м'язовій діяльності.
12. Охарактеризуйте біохімічні зміни в окремих органах і тканинах при м'язовій роботі.
13. Класифікуйте фізичні вправи за характером біохімічних змін при м'язовій роботі.

### **Тема: Біохімічні фактори втоми. (6 год.)**

1. Охарактеризуйте біохімічні фактори стомлення при виконанні короткочасних вправ максимальної й субмаксимальної потужності.
2. Охарактеризуйте біохімічні фактори стомлення при виконанні тривалих вправ великої й помірної потужності

### **Тема: Метаболічні основи відновлення. Детоксикаційні системи організму. (6 год.)**

1. Обґрунтуйте динаміку біохімічних процесів відновлення після м'язової роботи.
2. Охарактеризуйте послідовність відновлення енергетичних запасів після м'язової роботи.
3. Усунення продуктів розпаду в період відпочинку після м'язової роботи.
4. Обґрунтуйте використання особливостей перебігу відновних процесів при побудові спортивного тренування.
5. Визначте фактори, що лімітують фізичну працездатність людини.



6. Охарактеризуйте показники аеробної й анаеробної працездатності спортсмена.
7. Визначте вплив тренування на працездатність спортсменів.
8. Визначте вік і спортивну працездатність.

### **Змістовий модуль III. БІОХІМІЧНІ ОСНОВИ ВИТРИВАЛОСТІ**

**Тема: Біохімічні фактори спортивної працездатності. Адаптаційні процеси при тренуванні. Біохімічні основи витривалості. Біохімічні основи швидкісно-силових якостей. (9 год.)**

1. Охарактеризуйте біохімічну характеристику швидкісно-силових якостей.
2. Визначте біохімічні основи методів швидкісно-силової підготовки спортсменів.
3. Обґрунтуйте біохімічні фактори витривалості.
4. Охарактеризуйте методи тренування, що сприяють розвитку витривалості.
5. Охарактеризуйте фізичні навантаження, адаптацію й тренувальний ефект.
6. Визначте закономірності розвитку біохімічної адаптації й принципи тренування.
7. Обґрунтуйте специфічність адаптаційних змін в організмі при тренуванні.
8. Охарактеризуйте оборотність адаптаційних змін при тренуванні.
9. Визначте послідовність адаптаційних змін при тренуванні.
10. Визначте взаємодію тренувальних ефектів у процесі тренування.
11. Охарактеризуйте циклічність розвитку адаптації в процесі тренування.

**Тема: Біохімічні критерії оцінювання ефективності тренування. Методи біохімічного контролю у спорті. Особливості біохімічних змін в різних видах спорту. (9 год.)**

1. Визначте завдання, види й організацію біохімічного контролю.
2. Охарактеризуйте об'єкти дослідження й основні біохімічні показники.
3. Визначте основні біохімічні показники складу крові й сечі, їхню зміна при м'язовій діяльності.
4. Охарактеризуйте біохімічний контроль розвитку систем енергозабезпечення організму при м'язовій діяльності.
5. Охарактеризуйте біохімічний контроль за рівнем тренуваності, стомлення й відновлення організму спортсмена.
6. Обґрунтуйте контроль за застосуванням допінгу в спорті.

### **КАРТА САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТА**

<b>Змістовий модуль та теми курсу</b>	<b>Академічний контроль</b>
<b>Змістовий модуль I. ЗАГАЛЬНА БІОХІМІЯ</b>	
Предмет і завдання біохімії для теорії і практики фізичного виховання і спорту. Клітина. Клітинні структури та їх роль в обміні речовин. (6 год.)	Практичне заняття, модульний контроль
Обмін речовин і енергії. (6 год.)	Практичне заняття, модульний контроль
Вітаміни, гормони, ферменти. (6 год.)	Практичне заняття, модульний контроль

<b>Змістовий модуль II. БІОХІМІЯ М'ЯЗІВ</b>	
Біохімія м'язів. Біохімічні основи м'язового скорочення. Біоенергетика м'язової діяльності. Доставка та споживання кисню м'язами. (6 год.)	Практичне заняття, модульний контроль
Біохімічні фактори втоми. (6 год.)	Практичне заняття, модульний контроль
Метаболічні основи відновлення. Детоксикаційні системи організму. (6 год.)	Практичне заняття, модульний контроль
<b>Змістовий модуль III. БІОХІМІЧНІ ОСНОВИ ВИТРИВАЛОСТІ</b>	
Біохімічні фактори спортивної працездатності. Адаптаційні процеси при тренуванні. Біохімічні основи витривалості. Біохімічні основи швидкісно-силових якостей. (9 год.)	Практичне заняття, модульний контроль
Біохімічні критерії оцінювання ефективності тренування. Методи біохімічного контролю у спорті. Особливості біохімічних змін в різних видах спорту. (9 год.)	Практичне заняття, модульний контроль
<b>Разом: 54 год.</b>	

## 8. Індивідуальні завдання

**Індивідуальна навчально-дослідна робота** є видом позааудиторної індивідуальної діяльності бакалавра, результати якої використовуються у процесі вивчення програмового матеріалу навчальної дисципліни.

**Індивідуальне навчально-дослідне завдання (ІНДЗ)** з курсу «Біохімія» – це вид науково-дослідної роботи бакалавра, яка містить результати дослідницького пошуку, відображає певний рівень його навчальної компетентності.

**Мета ІНДЗ:** самостійне вивчення частини програмового матеріалу, систематизація, узагальнення, закріплення та практичне застосування знань із навчального курсу, удосконалення навичок самостійної навчально-пізнавальної діяльності.

**Зміст ІНДЗ:** завершена теоретична або практична робота у межах навчальної програми курсу, яка виконується на основі знань, умінь та навичок, отриманих під час лекційних, семінарських занять і охоплює декілька тем або весь зміст навчального курсу.

**Види ІНДЗ, вимоги до них та оцінювання:**

✓ науково-педагогічне дослідження у вигляді реферату (охоплює весь зміст навчального курсу) – **30 балів**.

**Орієнтовна структура ІНДЗ** – науково-педагогічного дослідження у вигляді реферату: вступ, основна частина, висновки, додатки (якщо вони є), список використаних джерел. Критерії оцінювання та шкалу оцінювання подано відповідно у табл. 8.1. і 8.2.

Таблиця 8.1.

Критерії оцінювання ІНДЗ (науково-педагогічного дослідження у вигляді реферату)

№ п/п	Критерії оцінювання роботи	Максимальна кількість балів за кожним критерієм
1.	Обґрунтування актуальності, формулювання мети, завдань та визначення методів дослідження	4
2.	Складання плану реферату	3
3.	Критичний аналіз суті та змісту першоджерел. Виклад фактів, ідей, результатів досліджень в логічній послідовності. Аналіз сучасного стану дослідження проблеми, розгляд тенденцій подальшого розвитку даного питання.	12
4.	Дотримання правил реферуванням наукових публікацій	3
5.	Доказовість висновків, обґрунтованість власної позиції, пропозиції щодо розв'язання проблеми, визначення перспектив дослідження	5
6.	Дотримання вимог щодо технічного оформлення структурних елементів роботи (титольний аркуш, план, вступ, основна частина, висновки, додатки (якщо вони є), список використаних джерел)	3
<b>Разом</b>		<b>30</b>

Таблиця 8.2.

Шкала оцінювання ІНДЗ (науково-педагогічного дослідження у вигляді реферату)

Рівень виконання	Кількість балів, що відповідає рівню	Оцінка за традиційною системою
Високий	28-30	Відмінно
Достатній	20-27	Добре
Середній	11-19	Задовільно
Низький	0-10	Незадовільно

**Орієнтовна тематика реферативних досліджень з навчальної дисципліни «Біохімія»**

1. Хемоосмотична теорія П. Д. Мітчелла.
2. Вікові зміни обміну речовин.
3. Біохімічні механізми адаптації організму до несприятливих факторів середовища.
4. Механізми ожиріння.
5. Регуляція вуглеводного обміну в умовах адаптації до холоду.
6. Меномен адаптаційної стабілізації структур згідно теорії Ф.З. Меєрсона.
7. Роль активних форм кисню в забезпеченні адаптаційних можливостей.
8. Модифікація фізико-хімічних властивостей біологічної мембрани в умовах окисного стресу.
9. Іонний гомеостаз при адаптації до несприятливих факторів середовища.

**10.** Алактатні, гліколітичні та аеробні компоненти витривалості.

Оцінка з ІНДЗ є обов'язковим балом, який враховується при підсумковому оцінюванні навчальних досягнень студентів з навчальної дисципліни «Біохімія».

Студент може набрати максимальну кількість балів за ІНДЗ – 30 балів.

## **9. Методи навчання**

### **I. Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності**

#### **1) За джерелом інформації:**

- Словесні: лекція (традиційна, проблемна, лекція-прес-конференція) із застосуванням комп'ютерних інформаційних технологій (PowerPoint – Презентація), семінари, пояснення, розповідь, бесіда.

- Наочні: спостереження, ілюстрація, демонстрація.

- Семінарські.

**2) За логікою передачі і сприймання навчальної інформації:** індуктивні, дедуктивні, аналітичні, синтетичні.

**3) За ступенем самостійності мислення:** репродуктивні, пошукові, дослідницькі.

**4) За ступенем керування навчальною діяльністю:** під керівництвом викладача; самостійна робота студентів: з книгою; виконання індивідуальних навчальних проектів.

### **II. Методи стимулювання інтересу до навчання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності:**

**1) Методи стимулювання інтересу до навчання:** навчальні дискусії; створення ситуації пізнавальної новизни; створення ситуацій зацікавленості (метод цікавих аналогій тощо).

## **10. Методи контролю**

Навчальні досягнення студентів із дисципліни «Біохімія» оцінюються за модульно-рейтинговою системою, в основу якої покладено принцип поопераційної звітності, обов'язковості модульного контролю, накопичувальної системи оцінювання рівня знань, умінь та навичок; розширення кількості підсумкових балів до 100.

Контроль успішності студентів з урахуванням поточного і підсумкового оцінювання здійснюється відповідно до навчально-методичної карти (п. IV), де зазначено види й терміни контролю. Систему рейтингових балів для різних видів контролю та порядок їх переведення у національну (4-бальну) та європейську (ECTS) шкалу подано у табл. 10.1, табл. 10.2.

Таблиця 10.1

## Розрахунок рейтингових балів за видами поточного (модульного) контролю

Вид діяльності	Бал	Σ балів
1. Відвідування лекцій	<b>1</b>	11 x <b>1</b> = 11
2. Відвідування практичних занять	<b>1</b>	10 x <b>1</b> = 10
3. Виконання практичних занять	<b>10</b>	10 x <b>10</b> = 100
6. Виконання мод. контр. роботи	<b>25</b>	3 x <b>25</b> = 75
7. ІНДЗ	<b>30</b>	<b>30</b>
<b>РАЗОМ БАЛІВ</b>		<b>226</b>

Розрахунок коефіцієнту:  $226 : 100 = 2,26$

У процесі оцінювання навчальних досягнень студентів застосовуються такі методи:

- **Методи усного контролю:** індивідуальне опитування, фронтальне опитування, співбесіда, екзамен.
- **Методи письмового контролю:** модульне письмове тестування; звіт, реферат, есе.
- **Комп'ютерного контролю:** тестові програми.
- **Методи самоконтролю:** уміння самостійно оцінювати свої знання, самоаналіз.

Таблиця 10.2

Порядок переведення рейтингових показників успішності у європейські оцінки ECTS

Підсумкова кількість балів (max – 100)	Оцінка за 4-бальною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS
1 – 34	<b>«незадовільно»</b> (з обов'язковим повторним курсом)	F
35 – 59	<b>«незадовільно»</b> (з можливістю повторного складання)	FX
60 – 74	<b>«задовільно»</b>	ED
75 – 89	<b>«добре»</b>	CB
90 – 100	<b>«відмінно»</b>	A

Загальні критерії оцінювання успішності студентів, які отримали за 4-бальною шкалою оцінки «відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно», подано у табл. 10.3.

## Загальні критерії оцінювання навчальних досягнень студентів

Оцінка	Критерії оцінювання
<b>«відмінно»</b>	ставиться за повні та міцні знання матеріалу в заданому обсязі, вміння вільно виконувати практичні завдання, передбачені навчальною програмою; за знання основної та додаткової літератури; за вияв креативності у розумінні і творчому використанні набутих знань та умінь.
<b>«добре»</b>	ставиться за вияв студентом повних, систематичних знань із дисципліни, успішне виконання практичних завдань, засвоєння основної та додаткової літератури, здатність до самостійного поповнення та оновлення знань. Але у відповіді студента наявні незначні помилки.
<b>«задовільно»</b>	ставиться за вияв знання основного навчального матеріалу в обсязі, достатньому для подальшого навчання і майбутньої фахової діяльності, поверхову обізнаність з основною і додатковою літературою, передбаченою навчальною програмою; можливі суттєві помилки у виконанні практичних завдань, але студент спроможний усунути їх із допомогою викладача.
<b>«незадовільно»</b>	виставляється студентові, відповідь якого під час відтворення основного програмового матеріалу поверхова, фрагментарна, що зумовлюється початковими уявленнями про предмет вивчення. Таким чином, оцінка «незадовільно» ставиться студентові, який неспроможний до навчання чи виконання фахової діяльності після закінчення ВНЗ без повторного навчання за програмою відповідної дисципліни.

Кожний модуль включає бали за поточну роботу студента на практичних заняттях, виконання самостійної роботи, індивідуальну роботу, модульну контрольну роботу.

Виконання модульних контрольних робіт здійснюється в режимі комп'ютерної діагностики або з використанням роздрукованих завдань.

Реферативні дослідження та есе, які виконує студент за визначеною тематикою, обговорюються та захищаються на індивідуальних заняттях (див. п. «Захист творчих проєктів»).

Модульний контроль знань студентів здійснюється після завершення вивчення навчального матеріалу модуля.

Кількість балів за роботу з теоретичним матеріалом, на практичних заняттях, під час виконання самостійної та індивідуальної навчально-дослідної роботи залежить від дотримання таких вимог:

- ✓ своєчасність виконання навчальних завдань;
- ✓ повний обсяг їх виконання;
- ✓ якість виконання навчальних завдань;
- ✓ самостійність виконання;
- ✓ творчий підхід у виконанні завдань;
- ✓ ініціативність у навчальній діяльності.

## 11. Розподіл балів, які отримують студенти

Практичні заняття								Вид контролю
Змістовий модуль I			Змістовий модуль II			Змістовий модуль III		
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	ПМК
10	10	10	10	20	10	20	10	
МКР I – 25 балів			МКР II – 25 балів			МКР III – 25 балів		
Відвідування – 21 бал								
ІНДЗ – 30 балів								

**Коефіцієнт – 2,26**

## 12. Методичне забезпечення

1. опорні конспекти лекцій;
2. навчальні посібники;
3. робоча навчальна програма;
4. збірка тестових і контрольних завдань для тематичного (модульного) оцінювання навчальних досягнень студентів;
5. засоби підсумкового контролю (комп'ютерна програма тестування, комплект друкованих завдань для підсумкового контролю);
6. завдання для ректорського контролю знань студентів з навчальної дисципліни «Біохімія».

### 12. Питання до модульного контролю

1. Хімічні елементи, молекули, іони, що входять до складу живих організмів, 4 типи біоорганічних молекул, властивості в організмі.
2. Обмін речовин між організмом і навколишнім середовищем як основна умова життя.
3. Асиміляція (анаболізм) і дисиміляція (катаболізм).
4. Пластичний і функціональний обмін.
5. Вміст води в організмі. Водно-сольовий обмін.
6. Роль мінеральних речовин в організмі.
7. Регуляція обміну речовин в організмі.
8. Гормони. Загальні уявлення про будову гормонів.
9. Механізм гормональної регуляції обміну речовин.
10. Енергетика м'язової діяльності.
11. Шляхи ресинтеза АТФ при м'язовій роботі.
12. Поняття про потужність, ємність, ефективність процесів ресинтеза АТФ.
13. Ресинтез АТФ в креатинфосфокіназній реакції і її роль в енергетичному забезпеченні м'язової діяльності.
14. Гліколіз як шлях ресинтеза АТФ при м'язовій роботі.
15. Характеристика потужності, ємності, ефективності і енергетичної ефективності гліколізу.
16. Роль гліколізу в енергетичному забезпеченні м'язової роботи.
17. Молочна кислота, особливості її хімічної будови і впливу на обмін речовин при

м'язевій роботі.

18. Шляхи усунення молочної кислоти.
19. Аеробний шлях ресинтеза АТФ при роботі. Потужність, ємність, ефективність аеробного ресинтеза АТФ.
20. Субстрати аеробного окислення. Потреба в кисні і умови забезпечення їм тканин при роботі.
21. Залежність характеру енергетичного забезпечення від особливостей виконуваної роботи.
22. Характеристика енергетичного забезпечення змагальної і тренувальної діяльності у вибраному виді спорту.
23. Поняття про "термінових", "відставлених" і "кумулятивних" біохімічних змінах.
24. Класифікація м'язевої роботи на зони потужності по характеру біохімічних змін, що відбуваються.
25. Біохімічна характеристика вправ різних зон потужності.
26. Втома. Біохімічні зміни в організмі при втомі.
27. Роль центральних і периферичних факторів у виникненні втоми.
28. Характер і направленість біохімічних змін в організмі в період відпочинку.
29. Взаємозв'язок процесів розщеплення і ресинтеза.
29. Суперкомпенсація. Гетерохронність відновлення різних речовин, витрачених на роботі.
30. Поняття про кисневий запит і про кисневий "борг".
31. Біохімічні механізми утворення і усунення кисневого "борга".
32. Характеристика біохімічних змін, що призводять до втоми при тренуваннях і змаганнях у вибраному виді спорту.
33. Витривалість. Біохімічні передумови специфічності прояву витривалості.
34. Поняття про алактатні, гліколітичні і аеробні компоненти витривалості.
35. Біохімічне обґрунтування методів тренування, направлені на удосконалення алактатного, гліколітичного і аеробного компонента витривалості.
36. Біохімічні і структурні фактори, що визначають прояв м'язової сили і швидкісних якостей.
37. Біохімічна характеристика методів тренування, що направлені переважно на розвиток максимально м'язової сили, м'язової маси і швидкісних якостей спортсменів.
38. Закономірності біохімічної адаптації під впливом систематичного тренування.
39. Біохімічне обґрунтування принципів спортивного тренування: повтори, правильність співвідношення роботи і відпочинку, принцип максимальних навантажень.
40. Біохімічна характеристика вибраного виду спорту.
41. Біохімічні особливості організму, що росте.
42. Біохімічне обґрунтування засобів і методів, що застосовуються при заняттях фізичними вправами і спортом з дітьми і підлітками.
43. Біохімічна характеристика старіючого організму.
44. Біохімічне обґрунтування засобів і методів при заняттях фізичними вправами з особами зрілого і похилого віку.
45. Біохімічне обґрунтування особливостей харчування при заняттях фізичною культурою і спортом.
46. Біохімічне обґрунтування використання факторів харчування для прискорення процесів відновлення і адаптації до систематичних тренувальних навантажень.
47. Ферменти - біокатализатори білкової природи.
48. Хімічна природа і топографія ферментів, гомогенні і гетерогенні каталізатори.
49. Будова ферментів і їх роль в обміні речовин.
50. Вуглеводи: вміст, поняття, групи.
51. Моносахариди, дисахариди, полісахариди.
52. Явище стереоізомерії у вуглеводів. Поняття стереоізомери, L - і D - ізомери.
53. Загальна характеристика ліпідів.



54. Прості і складні ліпіди. Функції ліпідів.
55. Загальна характеристика білків.
56. Елементарний склад білків, роль білків в побудові живої матерії.
57. Поліпептидна теорія будови білка.
58. Амінокислоти, їх класифікація, дисоціація амінокислот, амфільність амінокислот.
59. Фізико-хімічні властивості білків. Молекулярна маса білків, ізoeлектрична точка, кольорові реакції на білки.
60. Біологічна цінність білків по амінокислотному складу.
61. Поняття про замінні і незамінні амінокислоти.
62. Функції білків в організмі. Будівельні, скоротливі, каталітичні білки, білки-гормони.
63. Характеристика пуринових і піримідинових основ, що входять до складу нуклеїнових кислот.
64. Будова нуклеотидів і їх роль в обміні речовин.
65. Нуклеїнові кислоти: ДНК. Загальна характеристика, будова, схема, структури.
66. Комплементарність, її значення для забезпечення біспіральної структури ДНК.
67. Нуклеїнові кислоти: РНК. Загальна характеристика, будова, схема, структури, види.
68. Хімічний склад м'язової тканини. Структура і функції м'язового волокна.
69. Найважливіші білки м'язової тканини, макроергічні речовини м'язів.

## 14. Рекомендована література

### Базова

1. Гонський Я.І. Біохімія людини: Підручник / Я.І. Гонський, Т.П. Максимчук. – Тернопіль, «Укрмедкнига», 2001. - 736с.

### Допоміжна

1. Атауллаханов Ф.И. Каскады ферментативных реакций и их роль в биологии // Соросовский образовательный журнал. 2000, том 6, № 7. - С. 2-10.
2. Бельченко Л.А. Адаптация человека и животных к гипоксии разного происхождения // Соросовский образовательный журнал, том 7, № 7, 2001. С. 33-39.
3. Бендел Дж. Сокращение и расслабление мышц: Пер. с англ. — М.: Мир, 1990. — 254 с.
4. Березов Т. Т., Коровкин В. В. Биологическая химия. — М.: Медицина, 1998. — 543 с.
5. Биохимия: Учебник для институтов физической культуры / Под ред. Н. Н. Яковлева. — М.: Физкультура и спорт, 1974. — 333 с.
6. Биохимия: Учеб. для ин-тов физ. культ./ Под ред. В.В. Меньшикова, Н.И. Волкова. - М.: Физкультура и спорт, 1986. - 384 с., ил.
7. Биохимия: Учеб. для ин-тов физ. культ./ Под ред. Н.Н. Яковлева, изд. 2-е, и испр.
8. Виру А.А., Кырге П.К. Гормоны и спортивная работоспособность. - М. : Физкультура и спорт, 1983. - 159 с.
9. Волков Н.Н., Нисен Э.Н., Осипенко А.А., Корсун С.Н. Биохимия мышечной деятельности: Учеб. для вузов физ. воспит. и спорта. - Киев: Олимпийская литература, 2000.
10. Гусев Н.Б. Молекулярные механизмы мышечного сокращения // Соросовский образовательный журнал, 2000, том 6, № 8. С. 24-32.
11. Иванов К. П. Основы энергетики организма. — Л.: Наука, 1990. — 307 с.
12. Зубаиров Д.М. Витамин свертывания крови // Соросовский образовательный журнал, 2001, том 7, № 9. С. 9-13.
13. Кнорре Д.Г., Мызина С.Д. Биологическая химия. — М.: Высшая школа, 1998. — 479 с.
14. Кукушкин Ю.Н. Вода в химических превращениях // Соросовский образовательный журнал, 2000, том 6, № 8. С. 33-39.

журнал, 2001, том 7, № 6. С. 26-31.

15. Левицкий Д.О. Кальций и биологические мембраны. - М.: Высшая школа, 1990.
16. Ленинджер А. Основы биохимии: В 3 т.: Пер. с англ. — М.: Мир, 1985.
17. Молекулярная биология клетки: В 5 т. / Б. Альбертс, Д. Брей, Дж. Льюис и др. — М.: Мир, 1976.
18. Наливайко И.В. Введение в биохимию: Краткий курс лекций для студ., обуч. по спец. "Физическая культура". Самара: Изд-во СГПУ, 2004. - 110 с.
19. Основы Биохимии / А.А. Анисимов, А.И. Леонтьева, И.Ф. Александрова и др. — М.: Высшая школа, 1995. — 503 с.
20. Основы биохимии / А. Уайт, Ф. Хендлер, Э. Смит и др. — М.: Мир, 1981. — Т. 1-3.
21. Платонов В. Н. Адаптация в спорте. — К.: Здоровья, 1988. — 214 с.
22. Проскурина И.К. Биохимия: Учеб. пособие для студ. учеб. заведения. - Изд-во ВЛАДОС-ПРЕСС, 2001. - 240 с.
23. Рогозкин В. А. Биохимическая диагностика в спорте. — Л.: Наука, 1988. — 50 с.
24. Розенгарт В.И. Ферменты - двигатели жизни, - Л.: Наука, 1983. - 160 с.
25. Рубцов А.М. Роль саркоплазматического ретикулума в регуляции сократительной активности мышц // Соросовский образовательный журнал, 2000, том 6, № 9. С. 17-24.
26. Скулачев В.П. Энергетика биологических мембран . - М.: Наука, 1989.
27. Скурихин Н.М., Нечаев А.П. Все о пище с точки зрения химика: Справоч. издание. - М.: Высшая школа, 1991. - С. 60-69.
28. Фармакологическая коррекция утомления / Ю. Г. Бабков, В. М. Виноградов, В. Ф. Катков и др. — М.: Медицина, 1984. — 205 с.
29. Физиологические особенности организма школьника и физическое воспитание . Сб . науч. трудов. Свердловск, 1986 - 87 с.
30. Чернов Н.Н. Ферменты в клетки и пробирке // Соросовский образовательный журнал, 1996, № 5. С. 28-34.
31. Хочачка П., Сомеро Дж. Биохимическая адаптация. —М.: Мир, 1988. — 568 с.
32. Яковлев Н. Н. Биохимия спорта. — М.: Физкультура и спорт, 1974.—285 с.
33. Яковлев Н. Н. Химия движения: Молекулярные основы мышечной деятельности. — Л.: Наука, 1983. — 192 с.

## **Робоча програма навчального курсу**

### **"БІОХІМІЯ"**

**Укладач:** *Волковська Ганна Ігорівна*, викладач кафедри анатомії і фізіології людини Інституту людини Київського університету імені Бориса Грінченка.

*Світлана Петрівна Яценко*, викладач кафедри анатомії і фізіології людини Інституту людини Київського університету імені Бориса Грінченка.